Experimentelle Untersuchungen über den Gaswechsel bei toxischen Anaemien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Guillermo Barris

approb. Arzt

aus Leipzig.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Leipzig.

Druck von F. Stoll jun. (E. Otto Wilhelmy's Erben)

1914.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Leipzig. 15. Oktober 1914.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. Strümpell.

Meinen lieben Eltern gewidmet.

In früheren Jahren war man der Meinung, daß die verschiedenen Formen der Anaemie mit einer Herabsetzung des respiratorischen Gaswechsels und mit einer Verminderung der Sauerstoffzufuhr zu den Geweben verbunden seien. Erst die Arbeiten von Kraus und Chostek[1]), Thiele und Nehring[2]), Magnus Levy[3]) u. a. haben ergeben, daß eine Verminderung des Gasstoffwechsels fast gar nicht, viel eher eine Steigerung zuweilen beobachtet werden kann. H. Strauß, welcher im Jahre 1907 in „von Noordens Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels" Band 2 in dem Aufsatze „Blutkrankheiten" die bis dahin vorhandene Litteratur zusammenfaßt, schreibt: „Man kann deshalb mit von Noorden heute noch sagen: „Der Anaemische bedarf und verzehrt mindestens die gleiche Menge Sauerstoff und setzt dementsprechend mindestens die gleichen Mengen Kalorien um wie der Blutgesunde".

Nun haben in letzter Zeit E. Grafe[4]) und Eberstadt[5]) Versuchsresultate von Respirationsversuchen mit Kaninchen veröffentlicht, bei welchen sie teils durch häufige Aderlässe, teils durch fortgesetzte Phenylhydrazininjektionen eine zum Teil beträchtliche Anaemie erzeugt haben. Sie kamen dabei auf Grund ihrer Untersuchungen zu dem Resultat, daß bei den durch Aderlässe anaemisch gemachten Kaninchen nur geringe Schwankungen in der Größe der

---

[1]) Über den Einfluß von Krankheiten, besonders von anaemischen Zuständen auf den respiratorischen Gaswechsel. Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 22, 1893.

[2]) Untersuchungen über den respiratorischen Gaswechsel bei anaemischen Zuständen der Menschen. Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 30, 1896.

[3]) Über den respiratorischen Gaswechsel unter dem Einfluße der Thyreoidea sowie unter verschiedenen pathologischen Zuständen. Berliner Klin. Wochenschr. 1895 u. Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 60, p. 177.

[4]) Münchner Med. Wochenschrift, 1912 p. 2840.

[5]) Archiv f. experimentelle Pathologie u. Pharmakologie Bd. 71. p. 329 (1913).

Oxydationen, meist sogar eine geringe Steigerung derselben, vorhanden war. Dagegen fand sich bei den durch Phenylhydrazin anaemisch gemachten Kaninchen eine zum Teil sehr starke Herabsetzung des Gaswechsels. So fanden sie z. B. in Versuch VIII ihrer Untersuchungen die Sauerstoffaufnahme bis zu ca. 20% pro qm Oberfläche gegen den Anfangswert verringert. Da nun auch bei keinem durch Aderlaß anaemisch gemachten Tiere ein Absinken der Verbrennungen und gleichzeitig eine deutliche Insufficiens des Knochenmarkes vorhanden war, so glaubte Eberstadt, zumal da bei den Phenylhydrazintieren eine Knochenmarksinsufficiens stets, bei den durch Aderlaß anämisch gemachten Kaninchen aber niemals beobachtet wurde, daß die Hypoplasie des Knochenmarkes wahrscheinlich bei der Verminderung der Oxydationen ursächlich eine große Rolle spielt.

Auf Veranlassung und unter der sachgemäßen Leitung von Herrn Professor Dr. Rolly habe ich nun eine Reihe langdauernder, chronischer Anaemien an Hunden erzeugt. Im ersten Versuche wurde die Anaemie durch Verabreichung von Pyrodin (Phenylhydrazinum aceticum) in Form von Pillen per os, in Versuch 2—5 durch subcutane Injektionen von Phenylhydrazinum hydrochloricum in 1% Lösung (Phenylhydraz. hydrochl. 1,0 Sol. Natr. chlorat. steril. 100,0) in wechselnder Dosis hervorgerufen. Die Untersuchungen wurden mit dem modifizierten Benedikt'schen Apparate vorgenommen. Dieser bestimmt, wie alle nach dem Prinzip von Regnault-Reiset gebauten Respirationsapparate, den eingeatmeten Sauerstoff und die ausgeatmete Kohlensäure auf direktem Wege durch Wägung. Eine genaue Beschreibung des Apparates, wie er jetzt vorliegt, sowie der Methodik findet sich bei Rolly und Rosiewicz[1]). An dieser Stelle möge nur eine kurze Beschreibung, soweit sie für das allgemeine Verständnis der mitgeteilten Versuche notwendig erscheint, Platz finden.

Das Versuchstier befindet sich in einem luftdicht abgeschlossenen Kasten von bekannten Volumen und atmet mit Hilfe von 2 Verbindungsschläuchen in ein System von Röhren und Gefäßen. Die Luft wird durch eine in das System eingeschaltete Rotationsmaschine

---

[1]) Experimentelle Untersuchungen über den respiratorischen Gaswechsel im Fieber mit modifiziertem Benedikt'schen Respirationsapparate. Inaugural-Dissertation 1911.

fortwährend in Bewegung gehalten. Zunächst gelangt sie in mit H_2 SO_4 gefüllte Flaschen, wo sie getrocknet wird. Darauf in einen mit Natronkalk gefüllten Cylinder, in dem die von den Versuchstieren produzierte Kohlensäure absorbiert wird. Durch Wägung dieses Cylinders vor Beginn und nach Beendigung eines Versuches kann auf diese Weise die Menge der produzierten Kohlensäure genau in Gramm festgestellt werden. Der während eines Versuches verbrauchte Sauerstoff wird fortwährend aus einer Sauerstoffbombe von genau bekanntem Gewicht neu zugeführt. Die Differenz der vor und nach einem Versuche stattgehabten Wägung gibt ebenfalls die Menge des verbrauchten Sauerstoffes in Gramm an. Vor und nach jedem Versuche wurde die Zusammensetzung der Luft sowohl im System als auch im Tierkasten durch Doppelanalysen genau festgestellt. Je nach dem gefundenen Plus oder Minus an Sauerstoff wurde die durch Wägung bestimmte Sauerstoffmenge korrigiert, und so eine größere Genauigkeit des respiratorischen Quotienten (R. Q.) erzielt.

Jeder einzelne Versuch dauerte mindestens 4 Stunden. Sämtliche Versuchstiere waren völlig nüchtern und hatten 15—24 Stunden vorher keinerlei Nahrung zu sich nehmen dürfen. Sie bekamen in der Vorperiode und während der ganzen Untersuchungszeit reichlich und gleichmäßig Futter. Sowohl die Pyrodinvergiftung in Form von Pillen per os als auch die Penylhydrazininjektionen subcutan wurden anstandslos gut vertragen. Die Körpertemperatur war stets normal, der Appetit dauernd gut. Vor jedem Versuche wurde das Körpergewicht der Versuchshunde genau festgestellt. Während der Dauer eines Versuches verhielten sich die Tiere ausnahmslos ganz ruhig, nur bei 2 Hunden waren einige Vorversuche nötig, bis sie sich an die veränderte Umgebung genügend gewöhnt hatten. Die nötige Blutmenge zur Bestimmung des Haemoglobingehaltes sowie der roten Blutkörperchen wurde aus dem Ohr des Tieres entnommen. Die Bestimmung des Haemoglobins erfolgte nach Sahli, die Zählung der Erythrocyten in der Thoma-Zeiß'schen Zählkammer.

Zum besseren Verständnis lasse ich anschließend den Hergang eines Versuches ausführlich folgen:

Normal-Versuch am 23. Dezember 1913.

Gewicht des Tieres 11,4 kg; Haemoglobinmenge nach Sahli 103 %,

Beginn 7,42 Uhr vorm.
Ta im Zimmer 19,8° C.
Ta „ System 18,8° C.
Ta „ Kasten 17,7° C.

Barometer (red.) 753,61 mm Hg.
Manometer 30 mm H_2 0 = 2,21 mm Hg.
Gesamtdruck im Apparat 756,21 mm Hg.
Volumen d. Apparates 25925 ccm
Bei 19,8° C + 756,21 mm Hg 27949 ccm
Volumen des Kastens 163000 ccm
Bei 19,8° C + 756,21 mm Hg 162820 ccm

Ende 11,42 Uhr vorm.
Tz im Zimmer 20,7° C.
Tz „ System 21,5° C.
Tz „ Kasten 18,8° C.

Barometer (red.) 753,61 mm Hg.
Manometer 30 mm H_2 0 = 2,21 mm Hg.
Gesamtdruck im Apparat 756,21 mm Hg.
Volumen d. Apparates 25925 ccm
Bei 20,7° C + 756,21 mm Hg 28213 ccm
Volumen des Kastens 163000 ccm
Bei 20,7° C + 756,21 mm Hg 163460 ccm

Gewicht des 0_2 - Cylinders:	Gewicht des Natronkalkgefäßes:	Gewicht der H_2SO_4 - Flasche:
vorher: 6040,170 gr.	6226,520 gr.	7194,020 gr.
nachher: 6018,070 „	6226,200 „	7218,150 „
Differ.: — 22,100 gr.	— 0,320 gr.	+ 24,130 gr.

(= Menge des zugeführten 0_2)

(Differenz = 23,810 gr. C 0_2 = Menge der produzierten C 0_2)

Luftanalysen im Apparat:

a) vor dem Versuch: 20,45% 0_2 + 79,55% N_2 + 0% C 0_2;
b) nach „ „ 19,55% 0_2 + 80,45% N_2 + 0% C 0_2;

Luftanalysen im Kasten:

a) vor dem Versuch: 20,51% 0_2 + 79,49% N_2 + 0% C 0_2;
b) nach „ „ 19,47% 0_2 + 80,53% N_2 + 0% C 0_2;

	0_2 Menge im Apparat:	0_2 Menge im Kasten:
a) vorher:	$\frac{20,45 \cdot 27949}{100}$ = 5715,4 ccm;	$\frac{20,51 \cdot 162820}{100}$ = 33393 ccm;
b) nachher:	$\frac{19,55 \cdot 28213}{100}$ = 5515,7 ccm;	$\frac{19,47 \cdot 163460}{100}$ = 31826 ccm;
	— 199,7 ccm	— 1567 ccm

Sauerstoffverbrauch:

1) Aus dem O_2 Cylinder 15152 ccm
2) „ „ Apparat 199,7 „
3) „ „ Kasten 1567 „

16918,7 ccm;

Kohlensäureproduktion:

23,81 gr. = 12119,29 ccm;

$$RQ = \frac{CO_2}{O_2} = 0{,}71630;$$

O_2 Verbrauch in d. Minute: ccm:	CO_2 Produkt. in d. Minute ccm:	O_2 Verbrauch pro Minute u. kg:	CO_2 Produkt. pro Minute u. kg:	R:Q:
70,495	50,495	6,7785	4,8553	0,71630

Versuch I:

Hund; Pyrodin Anaemie.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kilo	Blutbefund	Pyrodinvergiftung Pillen per os
26. 3.	6,7819	5,2886	0,77983	20,0	Hb : 100 % E : 6400000	
28.	6,7500	5,3910	0,79050	20,0		
31.	—	—	—	—	—	0,4 gr.
4. 4.	—	—	—	—	—	0,4 gr.
6.	6,6541	5,1948	0,78070	21,5	Hb : 74 % E : 5800000	0,4 gr.
11.	6,7600	4,9940	0,73868	21,7		0,4 gr.
16.	—	—	—	—	—	0,4 gr.
18.	—	—	—	—	—	0,4 gr.
20.	6,8760	4,8470	0,70489	21,5	Hb : 60 % E : 3900000	0,6 gr.
22.	6,8140	5,0670	0,74360	21,8		0,6 gr.
26.	—	—	—	—	—	1,0 gr.
29.	8,6732	6,6356	0,76587	21,5	Hb : 42 % E : 3000000	1,0 gr.
1. 5.	—	—	—	—	—	1,0 gr.
2.	8,8495	6,7049	0,75765	21,1	Hb : 29 % E : 2100000	Unterbrechung der Giftzufuhr
4.	7,1720	5,2830	0,73670	21,1		0
9.	7,3025	6,0092	0,82290	20,4	Hb : 40 % E : 2700000	

Versuch I:

Hund; Pyrodin Anaemie.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kg	Blutbefund	Pyrodinvergiftung Pillen per os
11.	6,2020	4,6060	0,74257	20,6		
13.	6,4330	4,9560	0,77043	20,3	Hb : 72 % E : 4500000	
16.	6,3080	4,9790	0,78930	21,2		
23.	6,1724	4,8811	0,79080	21,4	Hb : 90 % E : 5300000	
25.	6,2097	4,5106	0,72637	21,5		
27.	6,4852	5,0063	0,77197	20,7	Hb : 100 % E : 5800000	
30.	6,4193	5,3369	0,83138	21,5	Hb : 100 % E : 6200000	

Versuch II:

Hund; Phenylhydrazin-Anaemie.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kg	Blutbefund	Phenylhydrazin subcutan
22. 4.	13,780	10,250	0,74544	7,4	Hb : 110 % E : 5400000	—
25.	14,194	11,458	0,80729	7,4	—	—
26.	—	—	—	—	—	0,05 gr.
29.	10,995	8,3810	0,76223	7,5	—	0,05 gr.
3. 5.	—	—	—	—	—	0,1 gr.
6.	11,149	8,1540	0,73142	7,2	Hb : 63 % E : 4100000	0,1 gr.
10.	12,375	8,8060	0,71158	7,0	—	0,15 gr.
13.	—	—	—	—	—	0,15 gr.
14.	16,500	12,050	0,73016	6,9	Hb : 28 % E : 1800000	0,1 gr.
16.	14,098	9,9785	0,70780	6,8	Hb : 24 % E : 1200000	Unterbrechung der Giftzufuhr
18.	14,682	10,344	0,70481	6,6	—	
20.	—	—	—	–	—	—

Exitus des Hundes.

Versuch III:

Hund; Phenylhydrazin-Anaemie.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kg	Blutbefund	Phenylhydrazininjektionen in gr.
15. 7.	11,974	8,8762	0,74130	6,8	Hb : 90 %	—
18.	10,879	8,4872	0,78017	6,8	E : 5200000	—
22.	11,673	8,3470	0,71510	6,6	—	—
23.	—	—	—	—	—	0,05 gr.
30.	—	—	—	—	—	0,05 gr.
31.	—	—	—	6,6	Hb : 68 % E : 4600000	0.05 gr.
2. 8.	11,258	8,0964	0,71920	6,5	—	0,05 gr.
5.	11,482	8,1096	0,70630	7,1	—	0,1 gr.
11.	13,664	9,2034	0,67350	7,2	Hb : 64 % E : 4100000	0,1 gr.
13.	12,494	9,2094	0,73710	7,3	—	0,1 gr.
15.	11,303	7,5994	0,67238	7,2	—	0,1 gr.
19.	15,006	11,812	0,78715	7,5	Hb : 57 % E : 3700000	0,1 gr.
21.	—	—	—	—	—	0,15 gr.
23.	15,510	12,079	0,77877	7,9	Hb : 43 % E : 3000000	0,2 gr.
30.	—	—	—	—	—	0,2 gr.
1. 9.	12,997	10,083	0,77576	7,1	—	0,2 gr.
3.	—	—	—	—	—	0,25 gr.
5.	14,100	10,257	0,72745	7,3	Hb : 33 % E : 2400000	0,2 gr.
8.	15,503	11,022	0,71097	7,1	Hb : 24 % E : 1800000	Unterbrech. d. Giftzufuhr
10.	17,118	12,410	0,72497	6,8	Hb : 21 % E : 1100000	—
11.	—	—	—	—	—	—

Exitus des Hundes.

Versuch IV:

Hund; Phenylhydrazin-Anaemie.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kg	Blutbefund	Phenylhydrazininjektionen in gr.
11. 9.	9,8905	7,3246	0,74058	6,3	Hb : 92 % E : 4900000	—
12.	9,1731	6,7749	0,73855	6,3	—	—
13.	—	—	—	—	—	0,1 gr.
14.	10,603	7,8846	0,74362	5,9	—	0,1 gr.
15.	9,9608	7,4712	0,75007	5,9	Hb : 64 % E : 3250000	0,1 gr.
16.	—	—	—	—	—	0,2 gr.
17.	11,138	8,8146	0,79140	5,7	—	0,2 gr.
18.	10,651	8,0364	0,75450	5,6	Hb : 36 % E : 2200000	0,2 gr.
19.	10,228	7,5938	0,74247	5,6	Hb : 25 % E : 1600000	Unterbrech. d. Giftzufuhr
20.	10,740	8,2937	0,77222	5,5	Hb : 23 % E : —	
21.	12,721	10,257	0,80630	5,2	Hb : 20 % E : 1000000	
22.	—	—	—	—	—	—

Exitus des Hundes.

Versuch V:

Hund; Phenylhydrazin-Anaemie.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kg	Blutbefund	Phenylhydrazininjektionen in gr.
27. 9.	7,5730	5,6310	0,74357	10,0	Hb : 110 %	—
29,	6,8901	4,8879	0,70942	10,5	E : 6000000	—
30.	7,1463	4,8971	0,68527	10,4	—	—
3. 10.	—	—	—	—	—	0,2 gr.
5.	—	—	—	10,8	Hb : 80 %	0,2 gr.
6.	—	—	—	—	—	0,1 gr.
7.	—	—	—	11,2	Hb : 63 % E : 4700000	0,2 gr.
9.	7,9970	5,6796	0,71025	11,0	Hb : 42 % E : 3000000	0,2 gr.

Datum 1913	O_2 Verbrauch pro Minute und Kilo	CO_2 Produktion pro Minute und Kilo	R : Q:	Körpergewicht in Kg	Blutbefund	Phenylhydrazininjektionen in gr.
11. 9.	8,9530	6,1607	0,68813	10,3	—	0,1 gr.
13.	—	—	—	9,9	Hb : 39%	0,1 gr.
15.	—	—	—	10,1	Hb : 38%	0,1 gr.
17.	—	—	—	—	—	0,1 gr.
18.	8,5036	9,4702 ?	1,1137 ?	9,8	Hb : 35% E : 2300000	0,1 gr.
20.	8,7490	7,9654	0,91046	9,5	Hb : 33%	0,1 gr.
22.	10,960	9,2276	0,84192	9,3	Hb : 35%	0,1 gr.
24.	8,1056	6,9832	0,86152	9,5	Hb : 44%	0,2 gr.
27.	8,4494	7,6398	0,90417	9,3	Hb : 42%	0,2 gr.
29.	8,0588	6,2164	0,77140	9,3	Hb : 34% Hb : 26%	0,2 gr. Unterbrech.
30.	10,469	7,6236	0,72823	9,2	E : 1150000	d. Giftzufuhr
3. 11.	—	—	—	9,4	Hb : 34% Hb : 44%	
5.	—	—	—	10,0	E : 3300000	—
7.	9,5370	7,0935	0,74380	10,8	Hb : 55% Hb : 58%	—
10.	8,1054	6,1566	0,75958	10,3	E : 4000000 Hb : 68%	—
12.	8,1806	6,4526	0,78877	10,4	E : 4850000	—
14.	9,0330	7,2836	0,80634	10,8	Hb : 64%	—
17.	7,7633	5,4612	0,70347	11,2	Hb : 68%	—
20.	7,8904	5,6584	0,71712	11,0	Hb : 66%	—
22.	8,7472	6,5157	0,74490	10,7	Hb : 60% Hb : 70%	—
26.	8,4750	6,2500	0,73747	10,6	E : 4850000	—
1. 12.	8,3994	6,0250	0,71732	11,6	Hb : 78%	—
5.	7,9508	5,8041	0,73002	11,7	Hb : 78% Hb : 82%	—
9.	7,7938	5,8015	0,74437	11,8	E : 5300000 Hb : 94%	—
16.	7,4365	5,4530	0,73328	11,8	E : 5600000 Hb : 106%	—
20.	6,8675	5,0129	0,72995	11,0	E : 5800000	—
23.	6,7785	4,8553	0,71630	11,4	Hb : 103%	—

Bei dem durch Pyrodin anaemisch gemachten Hunde des Versuches I finden wir schon früh zu einer Zeit, wo der Haemoglobingehalt des Blutes noch verhältnismäßig wenig verringert war, deutlich erhöhte Sauerstoff-Verbrauchswerte. Die größte Erhöhung konnte aber erst zur Zeit der geringsten Haemoglobinwerte festgestellt werden. Da die Kohlensäureausscheidung in beinahe demselben Grade gestiegen war, so differieren die respiratorischen Quotienten nur wenig untereinander. Anzeichen einer Knochenmarksinsuffiziens waren bei diesem Tiere nicht zu konstatieren.

Auch bei allen übrigen Versuchen konnte mit großer Regelmäßigkeit während der Periode der größten Haemoglobinabnahme eine deutliche Erhöhung der Sauerstoff-Verbrauchswerte festgestellt werden. Irgendwelche übereinstimmende Beziehungen des Grades der Erhöhung der Sauerstoff-Verbrauchswerte zu einer Erhöhung oder Verminderung der Knochenmarksfunktion konnte nicht mit Sicherheit gefunden werden. Aus diesem Grunde glaubte ich nähere Angaben über die Leukocytenzahl, die Zahl der kernhaltigen roten Blutkörperchen, um die Tabellen nicht zu komplizieren, weglassen zu dürfen.

Betonen möchte ich ganz besonders, daß während der Versuchsdauer das Körpergewicht der durch Pyrodin oder Phenylhydrazin anaemisch gemachten Hunde nur sehr geringe Schwankungen aufwies. Meist war zur Zeit der stärksten Haemoglobinverminderung eine geringe Abnahme zu erkennen, wie das besonders Versuch V zeigt. Im Versuch I und zum Teil auch in Versuch III konnten jedoch eine deutliche Zunahme des Körpergewichts festgestellt werden.

Die Hunde der Versuche II, III und IV gingen an der Intoxication mehr oder weniger schnell zu Grunde. Wie aus den Tabellen zu erkennen ist, handelt es sich hierbei um ziemlich kleine Exemplare, bei denen vielleicht die Dosierung und die Häufigkeit der einzelnen Intoxicationen zu groß und zu rasch gewählt wurden. Kurz vor dem Exitus trat bei allen 3 Tieren ganz gleichmäßig heftiges Erbrechen auf, auf das sich dann ein komaähnlicher Zustand anschloß, aus dem die Hunde nicht wieder erwachten. Bei der Sektion dieser Tiere fanden sich deutliche und sehr ausgesprochene Veränderung am Knochenmark, welche auf eine Erschöpfung der blutbildenden Tätigkeit desselben schließen ließen, außerdem Verfettungen verschiedener Organe, besonders von Herz

und Leber, ferner eine beträchtliche Vergrößerung der Milz usw. Im allgemeinen konnten ähnliche Sektionsbefunde, wie sie Blumenthal und Morawik[1]) fanden, erhoben werden; aus diesem Grunde habe ich es nicht für nötig erachtet, sie hier im einzelnen wiederzugeben.

Aus den angeführten Versuchen folgt demnach, daß bei Hunden die toxischen Anaemien ebensowenig wie die posthaemorrhagischen eine Verringerung der Oxydationen im Körper im Gefolge haben. Bei den toxischen Anaemien kommt es sogar fast regelmäßig bei einer beträchtlichen Verringerung des Haemoglobins zu einer Vermehrung der Oxydationen im Organismus. Irgendwelche sicheren Beziehungen zwischen der Knochenmarksfunktion und der Höhe der Oxydationen konnte nicht festgestellt werden.

Fragt man nun nach dem Grunde der Differenz der Versuchsergebnisse Eberstadts und der unsrigen, so fällt bei einem Vergleiche der verschiedenen Versuche sofort auf, daß die Kaninchen nur mit wenigen Ausnahmen durch Aderlaß und Phenylhydrazin in beträchtlicher Weise an Körpergewicht einbüßen, die Hunde aber nur sehr wenig oder fast gar nicht an Gewicht durch die genannten Manipulationen verlieren. Es kann demnach die Möglichkeit nicht von der Hand gewiesen werden, daß die Kaninchen durch die genannten Manipulationen sich im Stadium einer chronischen Unterernährung befinden, und es wäre aus diesem Grunde unter Umständen allein schon eine Verringerung der Oxydationen während dieser Zeit zu erwarten. Nun hat Eberstadt bei seinen Versuchsresultaten den Einfluß der Unterernährung auf das Absinken der Oxydationen bei seinen Versuchskaninchen eingehend besprochen; er findet aber auf Grund von Überlegungen und Kontrollversuchen, daß ein Einfluß der Unterernährung auf die Herabsetzung des respiratorischen Gaswechsels wohl verschiedentlich in seinen Versuchen vorhanden sein könnte, daß aber der Grad der Unterernährung doch nicht ausreichend wäre, um die von ihm gefundene starke Herabsetzung des respiratorischen Gaswechsels zu erklären.

Auch ist es, wie Eberstadt selbst schreibt, auffallend, daß das Absinken der Verbrennungen bei seinen Phenylhydrazin-Kaninchen schon verhältnismäßig so früh zu einer Zeit, wo die Anaemie noch keine besonders hohen Grade erreicht hat, eintritt. Sollte die Ver-

---

1) Deutsches Arch. für Klin. Med. Bd. 92, p. 25.

ringerung der Oxydationen allein durch die Anaemie bedingt sein, so müßte man doch erwarten, daß sie mehr mit der Schwere der Anaemie parallel ginge.

Um die Differenz der Versuchsresultate zwischen Hunden und Kaninchen zu erklären, wäre fernerhin daran zu denken, daß die Blutgifte auf Kaninchen anders einzuwirken vermögen als auf Hunde. Man kann sich nun auch ganz gut vorstellen, daß die genannten Blutgifte die Motilität der Kaninchen in anderer Weise beeinflussen als die der Hunde. Und in der Tat, wenn man ein Kaninchen nach Injektion eben dieser Gifte in sich zusammengekauert, regungslos und vollkommen schlaff dasitzen sieht, während es doch vorher in gesundem Zustande ein recht lebhaftes Wesen zur Schau trug, so ist vielleicht auch die Änderung der Motilität nach den Gifteinspritzungen zum Teil wenigstens für die Verringerung der Oxydationen anzuschuldigen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. von Strümpell für die gütige Überlassung des nötigen Materials, im besonderen aber meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Rolly für die Anregung, stete Anteilnahme und liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung meiner Arbeit nochmals an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Guillermo Melitón José Barris, wurde am 14. Nov. 1887 in Barcelona in Spanien geboren. Nach der im Jahre 1888 erfolgten Rückkehr meiner Eltern nach Leipzig genoß ich daselbst meine Schulbildung auf der I. höheren Bürgerschule, dem König Albert- und Königin Carola-Gymnasium und auf dem Professor Dr. Schuster-schen Privat-Institut. Das Zeugnis der Reife erwarb ich mir Ostern 1909 auf dem Königlichen Gymnasium zu Schneeberg i. Sa.. Ich studierte sämtliche Semester in Leipzig, bestand im Sommer-Semester 1911 die ärztliche Vorprüfung und am 10. August 1914 das ärztliche Staatsexamen. Infolge des Kriegsausbruches wurde mir im gleichen Monat noch die ärztliche Approbation für das Deutsche Reich erteilt. Zur Zeit befinde ich mich in Kohren b. Frohburg als Vertreter von Herrn Sanitätsrat Dr. Döring, welcher als Stabsarzt am Feldzug gegen Frankreich teilnimmt.